

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-73126

(P2005-73126A)

(43) 公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F 1	テーマコード (参考)
H 0 4 R 3/00	H 0 4 R 3/00 3 1 0	5 D 0 1 8
H 0 4 R 1/32	H 0 4 R 1/32 3 1 0 Z	5 D 0 1 9
	H 0 4 R 1/32 3 3 0	5 D 0 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-302956 (P2003-302956)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成15年8月27日 (2003.8.27)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅普
		(74) 代理人	100107076
			弁理士 藤網 英吉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	松澤 欣也
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	5D018 AD30 AF16
			5D019 AA02
			5D020 AC11

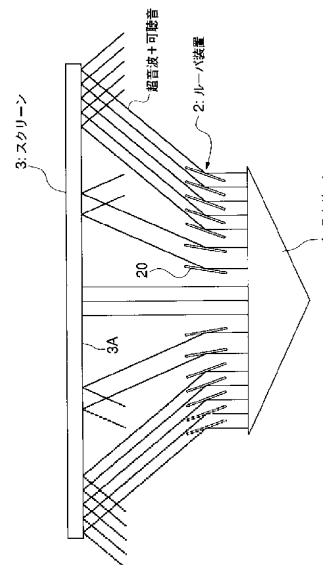
(54) 【発明の名称】 超音波スピーカの指向角制御方法、超音波スピーカ、超音波スピーカシステム及びブルーバ装置

(57) 【要約】

【課題】 再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させること。

【解決手段】 可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカ1であって、スピーカ本体前面に垂直方向及び水平方向のいずれか一方または両方向に前記再生音を反射する複数のルーバ20A、20Bが一体的に設けられており、前記複数のルーバの各々の設定角度を、前記再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させるように変更する角度調整つまみ27A、27Bを有する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカの指向角制御方法において、

前記超音波スピーカの前面における垂直方向及び水平方向のうちいずれか一方向又は両方向に音波を反射する複数のルーバを設置し、該複数のルーバの各々の設定角度を、前記再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させるように変更することを特徴とする超音波スピーカの指向角制御方法。

## 【請求項 2】

前記複数のルーバは、超音波スピーカの前面における垂直方向に設置された第 1 のルーバ群と、超音波スピーカの前面における水平方向に設置された第 2 のルーバ群とからなり、前記第 1、第 2 のルーバ群は、それぞれ独立に設定角度を調整可能としたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波スピーカの指向角制御方法。

## 【請求項 3】

前記複数のルーバは、超音波スピーカ前面の中央付近から周辺部分に設置されることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の超音波スピーカの指向角制御方法。

## 【請求項 4】

前記複数のルーバの設定角度は、全て同一角度に設定されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波スピーカの指向角制御方法。

## 【請求項 5】

前記複数のルーバの設定角度は、超音波スピーカ前面の中央付近に近い箇所に設置されたルーバと、それ以外の箇所に設置されたルーバとで異ならしめたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波スピーカの指向角制御方法。

## 【請求項 6】

可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカであって、

スピーカ本体前面に垂直方向及び水平方向のいずれか一方向または両方向に前記再生音を反射する複数のルーバが一体的に設けられており、

前記複数のルーバの各々の設定角度を、前記再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させるように変更する調整手段を有することを特徴とする超音波スピーカ。

## 【請求項 7】

前記複数のルーバは、超音波スピーカの前面における垂直方向に設置された第 1 のルーバ群と、超音波スピーカの前面における水平方向に設置された第 2 のルーバ群とからなり、前記第 1、第 2 のルーバ群は、それぞれ独立に設定角度を調整する調整手段を有することを特徴とする請求項 6 に記載の超音波スピーカ。

## 【請求項 8】

前記複数のルーバは、超音波スピーカ前面の中央付近から周辺部分に設置されることを特徴とする請求項 6 または 7 のいずれかに記載の超音波スピーカ。

## 【請求項 9】

前記複数のルーバの設定角度は、前記調整手段により全て同一角度に設定されることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の超音波スピーカ。

## 【請求項 10】

前記複数のルーバの設定角度は、前記調整手段により超音波スピーカ前面の中央付近に近い箇所に設置されたルーバと、それ以外の箇所に設置されたルーバとで異なるように設定されることを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれかに記載の超音波スピーカ。

## 【請求項 11】

可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号

10

20

30

40

50

音を再生する超音波スピーカが２台、上下に一つの筐体内に収納され、該筐体前面に各超音波スピーカに対向してそれぞれ、複数のルーバが設置されており、

前記２台の超音波スピーカにより、それぞれ、異なるチャンネルの音響信号が再生されるようになっており、

前記複数のルーバは、超音波スピーカの前面における垂直方向に設置された第１のルーバ群と、超音波スピーカの前面における水平方向に設置された第２のルーバ群とからなり、前記第１、第２のルーバ群の設定角度を、それぞれ独立に調整する調整手段を有することを特徴とする超音波スピーカシステム。

#### 【請求項１２】

可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカに設置されるルーバ装置であって、

前記超音波スピーカの前面における垂直方向及び水平方向のうちいずれか一方向又は両方向に音波を反射する複数のルーバと、

該複数のルーバの各々の設定角度を、前記再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させるように変更する調整手段と、

を有することを特徴とするルーバ装置。

10

#### 【発明の詳細な説明】

20

#### 【技術分野】

#### 【０００１】

本発明は、指向性の強い超音波トランスデューサを用いた超音波スピーカの指向角制御方法、超音波スピーカ、超音波スピーカシステム及びルーバ装置に関する。

#### 【背景技術】

#### 【０００２】

従来から、超音波に対する媒質（空気）の非線形性を利用した超音波スピーカが、通常のスピーカに比べてはるかに鋭い指向性を持つ可聴周波数帯の信号を再生し得ることが知られている（例えば、特許文献１参照。）。

従来の超音波スピーカの構成を図６に示す。同図において、超音波スピーカは、可聴周波数帯の信号を生成する可聴周波数波発振源５１と、キャリア波を生成するキャリア波発振源５２と、変調器５３と、パワーアンプ５４と、超音波トランスデューサ５５とを有している。

30

#### 【０００３】

上記構成において、可聴周波数波発振源５１より出力される信号波によってキャリア波発振源５２から出力される超音波周波数帯のキャリア波を変調器５３により変調し、パワーアンプ５４で増幅した変調信号により超音波トランスデューサ５５を駆動する。この結果、上記変調信号が超音波トランスデューサ５５により有限振幅レベルの音波に変換され、この音波は媒質中（空気中）に放射されて媒質（空気）の非線形効果によって元の可聴周波数帯の信号音が再生されるようになっている。

40

この場合、可聴周波数帯の再生信号の再生範囲は、超音波トランスデューサ５５から放射軸方向へのビーム状の範囲となる。ここで、「再生信号の再生範囲」とは超音波トランスデューサの音波放射面から放射軸方向に再生信号が到達する距離と、超音波ビームのビーム幅（ビーム放射角）との両者を含む。

#### 【０００４】

ここで、従来の超音波スピーカに使用されている超音波トランスデューサの構成を図７に示す。従来の超音波トランスデューサ（あるいは振動トランスデューサ）は、振動素子として圧電セラミックを用いた共振型がほとんどである。図７に示す超音波トランスデューサは、振動素子として圧電セラミックを用いて電気信号から超音波への変換と、超音波から電気信号への変換（超音波の送信と受信）の両方を行う。図７（Ａ）に示すバイモル

50

フ型の超音波トランスデューサは、2枚の圧電セラミック61および62と、コーン63と、ケース64と、リード65および66と、スクリーン67とから構成されている。

【0005】

圧電セラミック61および62は、互いに貼り合わされていて、その貼り合わせ面と反対側の面にそれぞれリード65とリード66が接続されている。

一方、図7(B)に示すユニモルフ型の超音波トランスデューサは、1枚の圧電セラミック71と、ケース72と、リード73および74と、内部配線75と、ガラス76とから構成されている。圧電セラミック71は、内部配線75を介してリード73が接続されるとともに、ケース72に接地されている。

共振型の超音波トランスデューサは、圧電セラミックの共振現象を利用しているので、超音波の送信および受信の特性がその共振周波数周辺の比較的狭い周波数帯域で良好となる。

【0006】

次に、静電型の広周波数帯域発振型超音波トランスデューサの具体的構成を図8に示す。図8に示す静電型の超音波トランスデューサは、振動体として3~10 $\mu$ m程度の厚さのPET(ポリエチレンテレフクレート樹脂)等の誘電体131(絶縁体)を用いている。誘電体131に対しては、アルミ等の金属箔として形成される上電極132がその上面部に蒸着等の処理によって一体形成されるとともに、真鍮で形成された下電極133が誘電体131の下面部に接触するように設けられている。この下電極133は、リード152が接続されるとともに、ベークライト等からなるベース板135に固定されている。

【0007】

また、上電極132は、リード153が接続されており、このリード153は直流バイアス電源150に接続されている。この直流バイアス電源150により上電極132には50~150V程度の上電極吸着用の直流バイアス電圧が常時、印加され上電極32が下電極13側に吸着されるようになっている。11は交流信号源であり、図6におけるパワーアンプ54の出力(AC50~150V p-p)に相当する。

誘電体11および上電極12ならびにベース板15は、メタルリング136、137、および138、ならびにメッシュ139とともに、ケース130によってかしめられてる。

【0008】

下電極133の誘電体131側の面には不均一な形状を有する数十~数百 $\mu$ m程度の微小な溝が複数形成されている。この微小な溝は、下電極133と誘電体131との間の空隙となるので、上電極132および下電極133間の静電容量の分布が微小に変化する。このランダムな微小な溝は、下電極133の表面を手作業でヤスリで荒らすことで形成されている。静電方式の超音波トランスデューサでは、このようにして空隙の大きさや深さの異なる無数のコンデンサを形成することによって、超音波トランスデューサの周波数特性が図9において曲線Q1に示すように広帯域となっている。

【0009】

上記構成の超音波トランスデューサ55では、上電極132に直流バイアス電圧が印加された状態で上電極132と下電極133との間に変調信号(パワーアンプ54の出力)が印加されるようになっている。因みに、図9に曲線Q2で示すように共振型の超音波トランスデューサの周波数特性は、中心周波数(圧電セラミックの共振周波数)が例えば、40kHzであり、最大音圧となる中心周波数に対して $\pm 5$ kHzの周波数において最大音圧に対して-30dBである。これに対して、上記構成の広帯域発振型の超音波トランスデューサの周波数特性は、40kHzから100kHz付近まで平坦で、100kHzで最大音圧に比して $\pm 6$ dB程度である。

【特許文献1】特開昭58-119293号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

10

20

30

40

50

超音波スピーカに使用する超音波トランスデューサとしては、共振型の超音波トランスデューサ（図7）、静電方式の超音波トランスデューサ（図8）のどちらでもかまわないが、指向性を有する超音波スピーカにおいて再生音が鋭い指向性を持ってビーム状に遠くまで届くことは望ましいことである。

しかしながら、ホームシアタ用プロジェクタなどのスピーカとして使用するには、再生音の聴取する状況に応じてある程度空間的に再生音を拡散できることが望ましい。

【0011】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させることができる超音波スピーカの指向角制御方法、超音波スピーカ、超音波スピーカシステム及びルーバ装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項1に記載の発明は、可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカの指向角制御方法において、前記超音波スピーカの前面における垂直方向及び水平方向のうちいずれか一方向又は両方向に音波を反射する複数のルーバを設置し、該複数のルーバの各々の設定角度を、前記再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させるように変更することを特徴とする。

【0013】

20

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の超音波スピーカの指向角制御方法において、前記複数のルーバは、超音波スピーカの前面における垂直方向に設置された第1のルーバ群と、超音波スピーカの前面における水平方向に設置された第2のルーバ群とからなり、前記第1、第2のルーバ群は、それぞれ独立に設定角度を調整可能としたことを特徴とする。

【0014】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2のいずれかに記載の超音波スピーカの指向角制御方法において、前記複数のルーバは、超音波スピーカ前面の中央付近から周辺部分に設置されることを特徴とする。

【0015】

30

また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の超音波スピーカの指向角制御方法において、前記複数のルーバの設定角度は、全て同一角度に設定されることを特徴とする。

【0016】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれかに記載の超音波スピーカの指向角制御方法において、前記複数のルーバの設定角度は、超音波スピーカ前面の中央付近に近い箇所に設置されたルーバと、それ以外の箇所に設置されたルーバとで異ならしめたことを特徴とする。

【0017】

また、請求項6に記載の発明は、可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカであって、スピーカ本体前面に垂直方向及び水平方向のいずれか一方向または両方向に前記再生音を反射する複数のルーバが一体的に設けられており、前記複数のルーバの各々の設定角度を、前記再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させるように変更する調整手段を有することを特徴とする。

40

【0018】

また、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の超音波スピーカにおいて、前記複数のルーバは、超音波スピーカの前面における垂直方向に設置された第1のルーバ群と、超音波スピーカの前面における水平方向に設置された第2のルーバ群とからなり、前記第1

50

、第2のルーバ群は、それぞれ独立に設定角度を調整する調整手段を有することを特徴とする。

【0019】

また、請求項8に記載の発明は、請求項6または7のいずれかに記載の超音波スピーカ前記複数のルーバは、超音波スピーカ前面の中央付近から周辺部分に設置されることを特徴とする。

【0020】

また、請求項9に記載の発明は、請求項6乃至8のいずれかに記載の超音波スピーカにおいて、前記複数のルーバの設定角度は、前記調整手段により全て同一角度に設定されることを特徴とする。

10

【0021】

また、請求項10に記載の発明は、請求項6乃至8のいずれかに記載の超音波スピーカにおいて、前記複数のルーバの設定角度は、前記調整手段により超音波スピーカ前面の中央付近に近い箇所に設置されたルーバと、それ以外の箇所に設置されたルーバとで異なるように設定されることを特徴とする。

【0022】

また、請求項11に記載の発明は、可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカが2台、上下に一つの筐体内に収納され、該筐体前面に各超音波スピーカに対向してそれぞれ、複数のルーバが設置されており、前記2台の超音波スピーカにより、それぞれ、異なるチャンネルの音響信号が再生されるようになっており、前記複数のルーバは、超音波スピーカの前面における垂直方向に設置された第1のルーバ群と、超音波スピーカの前面における水平方向に設置された第2のルーバ群とからなり、前記第1、第2のルーバ群の設定角度を、それぞれ独立に調整する調整手段を有することを特徴とする。

20

【0023】

また、請求項12に記載の発明は、可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する超音波スピーカに設置されるルーバ装置であって、前記超音波スピーカの前面における垂直方向及び水平方向のうちいずれか一方又は両方向に音波を反射する複数のルーバと、該複数のルーバの各々の設定角度を、前記再生音を聴取する状況に応じて再生音を収束または拡散させるように変更する調整手段とを有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように、請求項1乃至5に記載の発明（超音波スピーカの指向角制御方法）によれば、超音波スピーカから出力される再生音を聴取する状況に応じて該再生音を収束または拡散させることができる、という効果が得られる。

【0025】

また、請求項6乃至10に記載の発明（超音波スピーカ）によれば、出力される再生音を聴取する状況に応じて該再生音を収束または拡散させることができる超音波スピーカが得られる、という効果が得られる。

40

【0026】

また、請求項11に記載の発明（超音波スピーカシステム）によれば、出力される再生音を聴取する状況に応じて該再生音を収束または拡散させることができる超音波スピーカシステムが得られる、という効果が得られる。

【0027】

また、請求項12に記載の発明（ルーバ装置）によれば、超音波スピーカの前面に取り付けて使用することにより、超音波スピーカから出力される再生音を聴取する状況に応じて該再生音を収束または拡散させることができる、という効果が得られる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。図1に本発明の実施形態に係る超音波スピーカの構成を示す。本実施形態では、ホームシアタ用プロジェクタに適用される例について示している。図1は、スクリーン3の上方から見た平面図である。図1において、超音波スピーカ1の前面には、複数のルーバ20からなるルーバ装置2が設置されている。

ホームシアタ用プロジェクタを構成する超音波スピーカ1の前方には、図示していない投影光学系を介して映像が投影されるスクリーン3が設置されている。

【0029】

超音波スピーカ1は、既述した図6に示す従来の超音波スピーカと同一構成である。すなわち、可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波により超音波周波数帯のキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生する機能を有している。

ルーバ装置2は、図1では超音波スピーカ1の前面に水平方向に設置されたもののみを示してあるが、実際には、後述するように超音波スピーカ1の前面に垂直方向に設置されている。

【0030】

超音波スピーカ1より放射されるビーム状の信号音（再生音）は、図示していない角度調整手段により所定の角度に設定されたルーバ20により反射され、さらに前方に位置するスクリーン3の前面3Aで反射され、再生音は、収束または拡散する。

図2に、ルーバの設定角度 $\theta$ と、再生音のスクリーン3の前面3Aにおける反射角 $\theta'$ との関係を示す。

【0031】

同図に示すように、超音波スピーカ1の音波放射面とスクリーン3とを平行に設置した場合に、超音波スピーカ1の音波放射面とスクリーン3とに直交する線分に対して角度 $\theta$ となるようにルーバを設定する（本明細書では、 $\theta$ をルーバの設定角度と定義する。）と、図2に示す関係からスクリーン3での反射角 $\theta'$ は、

$$\theta' = (\pi / 2) - 2\theta$$

となる。したがって、ルーバ20の設定角度 $\theta$ を調整することにより再生音のスクリーン3の前面3Aでの反射角 $\theta'$ 、換言すれば、超音波スピーカ1の指向角を制御することができる。すなわち、設定角度 $\theta$ を小さくすれば、信号音を収束させることができ、逆に、設定角度 $\theta$ を大きくすることにより再生音を拡散させることができる。

【0032】

次に、図3に前面の水平方向及び垂直方向にルーバ装置2を設置した超音波スピーカ1の外観構成を示す。同図において、超音波スピーカ1は、筐体30に収納されており、筐体30の前面にルーバ装置2が設置されている。ルーバ装置2は、超音波スピーカ1の前面における垂直方向に設置された複数のルーバ2Aからなる第1のルーバ群20Aと、超音波スピーカ1の前面における水平方向に設置された複数のルーバ2Bからなる第2のルーバ群20Bとからなり、前記第1、第2のルーバ群20A、20Bは、角度調整つまみ27A、27Bを操作することによりそれぞれルーバ2A、2Bの設定角度を独立に調整できるようになっている。

【0033】

前記第1、第2のルーバ群20A、20Bはそれぞれ、超音波スピーカ1の前面の中央付近から周辺部分に設置されている。

第1のルーバ群20Aを構成する各ルーバ2Aは、筐体30の側板30A、30B間に軸200Aにより回転可能に支持され、かつ各ルーバ2Aに形成された係合突起201Aにより係止板22Aに設けられた案内孔23Aに係止されている。係止板22Aには、各ルーバ2Aに対応させて、案内孔23Aが、超音波スピーカ1の前面の中央付近から垂直方向に沿って周辺部に向かうにつれて超音波スピーカ1の音波放射面と直交する水平面と

10

20

30

40

50

のなす角度が大きくなるように形成されている。

【0034】

また、係止板22Aにはラック24Aが固設されており、このラック24Aに係合するピニオンギア25Aが回転軸26Aの一端に固定されており、回転軸26Aは筐体30の側板30Bに図示していない軸受けにより支持され回転軸26Aの他端には角度調整つまみ27Aが固定されている。

【0035】

同様に、第2のルーバ群20Bを構成する各ルーバ2Bは、筐体30の天井板30C、底板30D間に軸200Bにより回転可能に支持され、かつ各ルーバ2Bに形成された係合突起201Bにより係止板22Bに設けられた案内孔23Bに係止されている。係止板22Bには、各ルーバ2Bに対応させて、案内孔23Bが、超音波スピーカ1の前面の中央付近から垂直方向に沿って周辺部に向かうにつれて超音波スピーカ1の音波放射面と直交する垂直面とのなす角度が大きくなるように形成されている。

【0036】

また、係止板22Bにはラック24Bが固設されており、このラック24Bに係合するピニオンギア25Bが回転軸26Bの一端に固定されており、回転軸26Bは筐体30の天井板30Cに図示していない軸受けにより支持され回転軸26Bの他端には角度調整つまみ27Bが固定されている。

図4は、図3における超音波スピーカ1の前面の中央部を水平面で切断した構造を示す平面図である。

なお、図3では、第1、第2のルーバ群20A、20Bの各ルーバ2A、2Bは閉じた状態にある。

【0037】

上記構成において、再生音を聴取する状況に応じて角度調整つまみ27Aを時計方向に回動させると、ピニオンギア25Aが時計方向に回動し、ピニオンギア25Aに係合する係止板22Aに固設されたラック24Aが図上、後方に移動させられ、この結果、各ルーバ2Aの係合突起201Aが案内孔23A内を規制された状態で外方に向かって移動させられる。

【0038】

ここで、既述したように、各ルーバ2Aに対応させて係止板22Aに形成されている案内孔23Aが、超音波スピーカ1の前面の中央付近から垂直方向に沿って周辺部に向かうにつれて超音波スピーカ1の音波放射面と直交する水平面とのなす角度が大きくなるように形成されているために、各ルーバ2Aは、垂直方向に中央から周辺部分に向かうにつれて外方に向けて開く角度が大きくなるように設定される。この結果、超音波スピーカ1の音波放射面から出力される信号音は、上下方向に拡散されて前方に放射されることとなる。

【0039】

一方、第1のルーバ群20Aの各ルーバ2Aを閉じた状態で角度調整つまみ27Bを時計方向に回動させると、ピニオンギア25Bが時計方向に回動し、ピニオンギア25Bに係合する係止板22Bに固設されたラック24Bが図上、後方に移動させられ、この結果、各ルーバ2Bの係合突起201Bが案内孔23B内を規制された状態で外方に向かって移動させられる。

【0040】

第1のルーバ群20Aと同様に、第2のルーバ群20Bにおいて、各ルーバ2Bに対応させて係止板22Bに形成されている案内孔23Bが、超音波スピーカ1の前面の中央付近から水平方向に沿って周辺部に向かうにつれて超音波スピーカ1の音波放射面と直交する垂直面とのなす角度が大きくなるように形成されているために、各ルーバ2Aは、水平方向に中央から周辺部分に向かうにつれて外方に向けて開く角度が大きくなるように設定される。この結果、超音波スピーカ1の音波放射面から出力される信号音は、図上、超音波スピーカ1の左右方向に拡散されて前方に放射されることとなる。



## 【0041】

また、逆に、再生音を聴取する状況に応じて角度調整つまみ27A, 27Bを反時計方向に回転させることにより超音波スピーカ1から放射される信号音を前方に向けて収束させる方向に調整することができる。

なお、本実施形態では、第1のルーバ群20A, 第2のルーバ群20Bの各ルーバを超音波スピーカ1の前面の中央付近に設置されたルーバと、周辺部分に設置されたルーバとで、設定角度が異なるように調整するように構成されているが、案内孔23A, 23Bを基準位置から同一角度となるように形成することにより、角度調整つまみ27A, 27Bを操作した際にルーバの設定角度が同一となるようにしてもよい。

## 【0042】

10

図5は、2台の超音波スピーカ1A, 1Bを含んで構成される超音波スピーカシステムの外観構成が示されている。これらの超音波スピーカ1A, 1Bは、可聴周波数帯の信号波を生成する信号源から出力される信号波によりキャリア波を変調し、該変調信号により超音波トランスデューサを駆動することにより可聴周波数帯の信号音を再生するスピーカであり、これらのスピーカ1A, 1Bには、それぞれ、異なるチャンネルのステレオ音響信号が再生されるようになっている。

超音波スピーカ1A, 1Bは、上下に一つの筐体300内に収納されており、該筐体300前面に各超音波スピーカに対向してそれぞれ、複数のルーバからなるルーバ装置200A, 200Bが設置されている。

## 【0043】

20

ルーバ装置200A, 200Bは、それぞれ、超音波スピーカ1A, 1Bの前面における垂直方向に設置された第1のルーバ群と、超音波スピーカ1A, 1Bの前面における水平方向に設置された第2のルーバ群とからなり、前記第1、第2のルーバ群の設定角度を、それぞれ独立に調整する調整手段としての角度調整つまみ270A, 270B, 270Cを有している。

上記構成において、各ルーバ装置200A, 200Bを構成する各ルーバを角度調整つまみ270A, 270B, 270Cを操作することにより、再生音を聴取する状況に応じて拡散または収束することができる。

## 【0044】

本実施形態によれば、従来の超音波スピーカはミュージアムでの作品説明などの用途しかなかったが、このように広角に音を発信することにより、プロジェクタなどの音響機器としても用途が広がる。また、個人で聴くときや多人数で聴くときのどちらにも適用可能なシステムを構築することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0045】

【図1】本発明の実施形態に係る超音波スピーカの概略構成を示す説明図。

【図2】本発明の実施形態に係る超音波スピーカから放射される再生音を拡散または収束させるルーバの設定角度 $\theta$ と、スクリーン前面における再生音の反射角 $\theta'$ との関係を示す説明図。

【図3】ルーバ装置が前面に設置された本発明の実施形態に係る超音波スピーカの構成を示す図。

40

【図4】図3における超音波スピーカの中央付近を水平面で切断した平面図。

【図5】本発明が適用される超音波スピーカシステムの外観構成を示す図。

【図6】超音波スピーカの電氣的構成を示すブロック図。

【図7】共振型の超音波トランスデューサの構成例を示す図。

【図8】静電型の広周波数帯域共振型超音波トランスデューサの構成を示す図。

【図9】超音波トランスデューサの周波数特性を示す特性図。

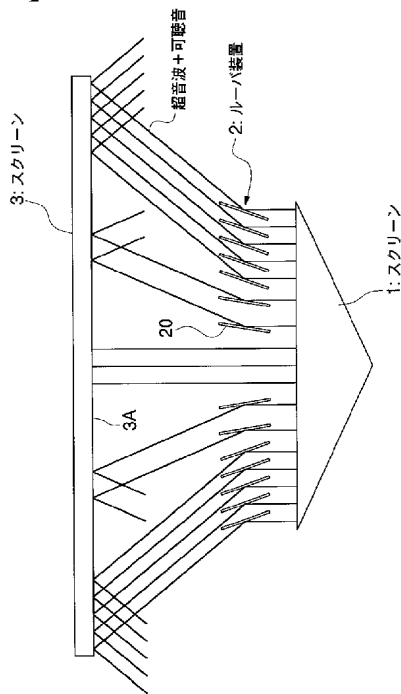
## 【符号の説明】

## 【0046】

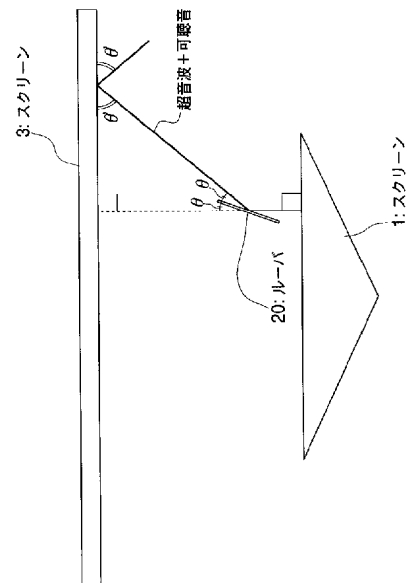
1, 1A, 1B…超音波スピーカ、2, 200A, 200B…ルーバ装置、2A, 2 50

B…ルーバ、3…スクリーン、20A…第1のルーバ群、20B…第2のルーバ群、22A, 22B…係止板、23A, 23B…案内孔、24A, 24B…ラック、25A, 25B…ピニオンギア、26A, 26B…回転軸、27A, 27B, 270A, 270B, 270C…角度調整つまみ、30、300…筐体、30A, 30B…側板、30C…天井板、30D…底板

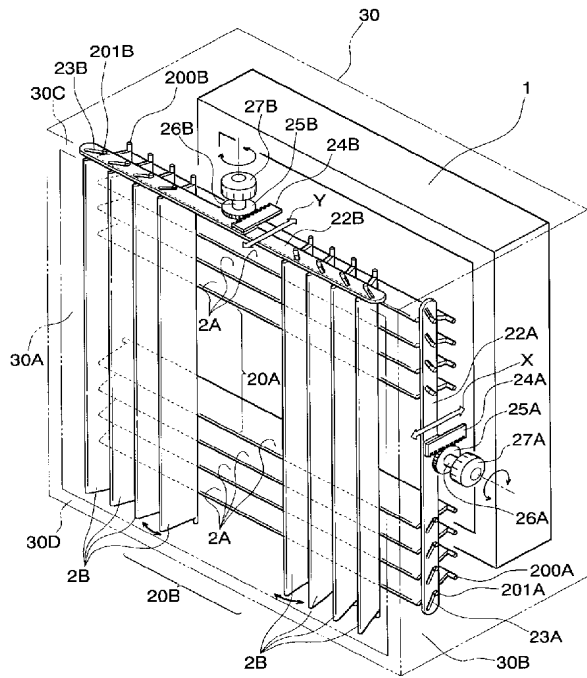
【図1】



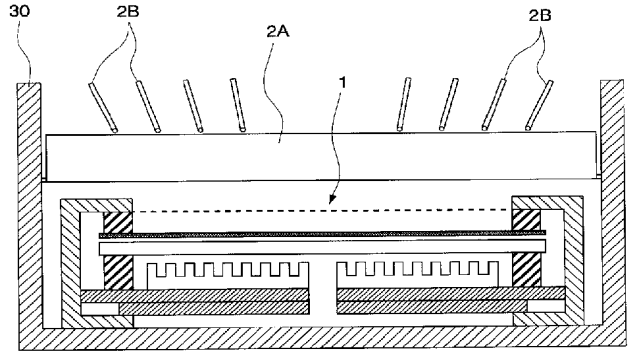
【図2】



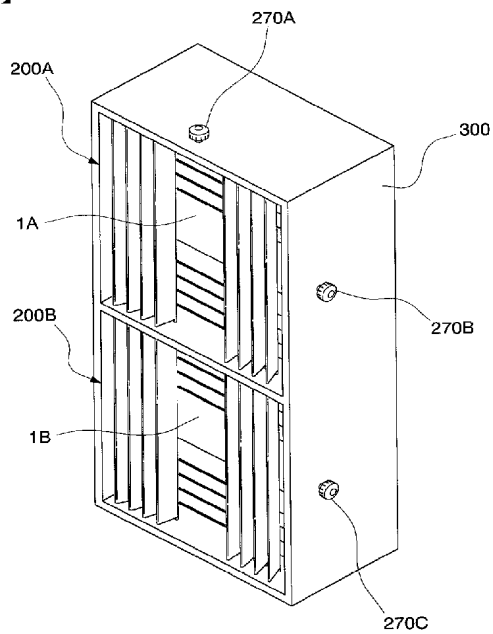
【図 3】



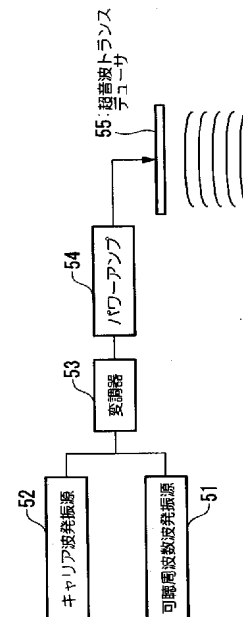
【図 4】



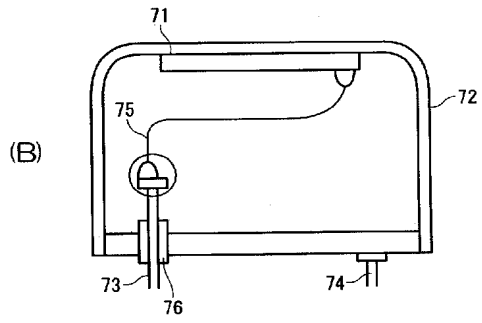
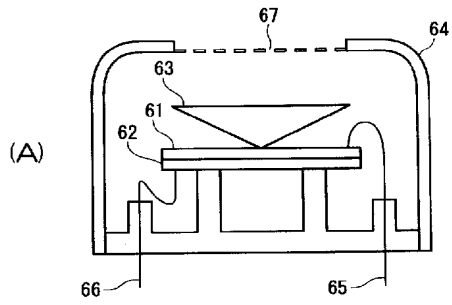
【図 5】



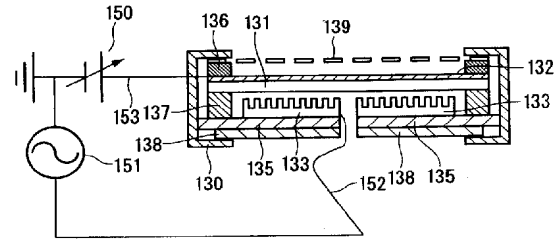
【図 6】



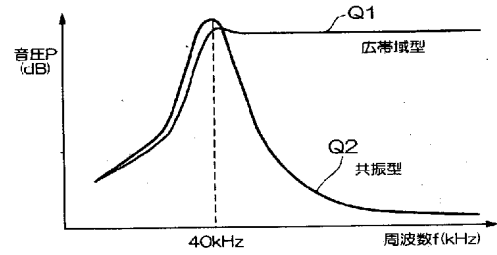
【図 7】



【図 8】



【図 9】



**PAT-NO:** JP02005073126A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2005073126 A  
**TITLE:** ORIENTATION ANGLE  
CONTROL METHOD FOR  
ULTRASONIC SPEAKER,  
ULTRASONIC SPEAKER,  
ULTRASONIC SPEAKER  
SYSTEM, AND LOUVER  
APPARATUS  
**PUBN-DATE:** March 17, 2005

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MATSUZAWA, KINYA	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
SEIKO EPSON CORP	N/A

**APPL-NO:** JP2003302956

**APPL-DATE:** August 27, 2003

**INT-CL (IPC):** H04R003/00 , H04R001/32

## **ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To converge or diffuse reproduced sounds in accordance with the situation of listening to the reproduced sounds.

**SOLUTION:** In an ultrasonic speaker 1 wherein a carrier wave is modulated by a signal wave outputted from a signal source for generating a signal wave of an audible frequency band and an ultrasonic transducer is driven by the modulated signal to reproduce a signal sound of the audible frequency band, a plurality of louvers 20A, 20B are integrally provided on a front face of a speaker body to reflect the reproduced sounds in any one of or in both vertical and horizontal directions, and angle adjustment knobs 27A, 27B are included to change each setting angle of the plurality of louvers to converge or diffuse the reproduced sounds in accordance with the situation of listening to the reproduced sounds.

**COPYRIGHT:** (C)2005,JPO&NCIPI